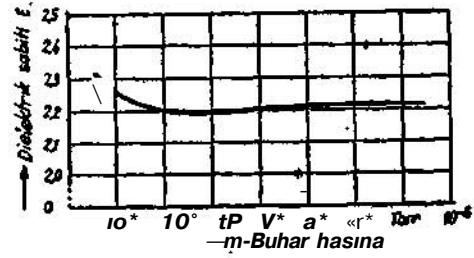


Kısa süreli deney ile uzun süreli deney neticesinde elde edilen değerlerin birbirine uygunluğu dikkate değer. Buda ortamın buhar basıncı ile izolasyon maddesinin ihtiva ettiği su miktarının kısa zaman zarfında denge haline geldiğine delâlet etmektedir.

Dielektrik Sabitin Ortamın Buhar Basıncına Bağlı Olarak Değişimi :

Ortamın buhar basıncının izolasyon maddesinin dielektrik sabitine etkisi (Şekil: 9) da gösterilmiştir. Dielektrik sabitin 1 Torr. dan itibaren takriben sabit kaldığı görülmektedir.

Netice olarak görülüyor ki takriben 10^{-1} ve 10^{-2} Torr. civarında izolasyon maddesinin ihtiva ettiği rutubet miktarı ile ortamın buhar basıncı (rutubet minimum olacak tarzda) denge halinde bulunmaktadır. Bu sebeple izolasyon kabiliyetinin ıslâhı hususunda yapılan işlemin uzatılmasına ve basıncın daha çok düşürülmesine pratik olarak lüzum kalmamaktadır. Ayrıca bu ame-



Şekil 9) Dielektrik sabitin buhar basıncına göre değişimi

Kablo genliği = 20 Kv.
Frekans = 50 Hz
Deney süresi = Devamlı

liye neticesinde yağın bünyesindeki artık gaz habbecikleri de bertaraf edildikten izolasyon kabiliyeti yükselmekte ve gaz habbeciklerinin izolasyon bakımından zararlı tesirleri de bertaraf edilmektedir. Bu suretle elektrik enerjisi naklinde mühim bir yer işgal eden yeraltı kablolarının imal edildikten sonra dahi evsflarının ıslah edilmesi kabil olmaktadır.

UDK: 621.311.42

Açık Havada Tesis Edilen Metal Muhafazalı Trafo Tesisleri

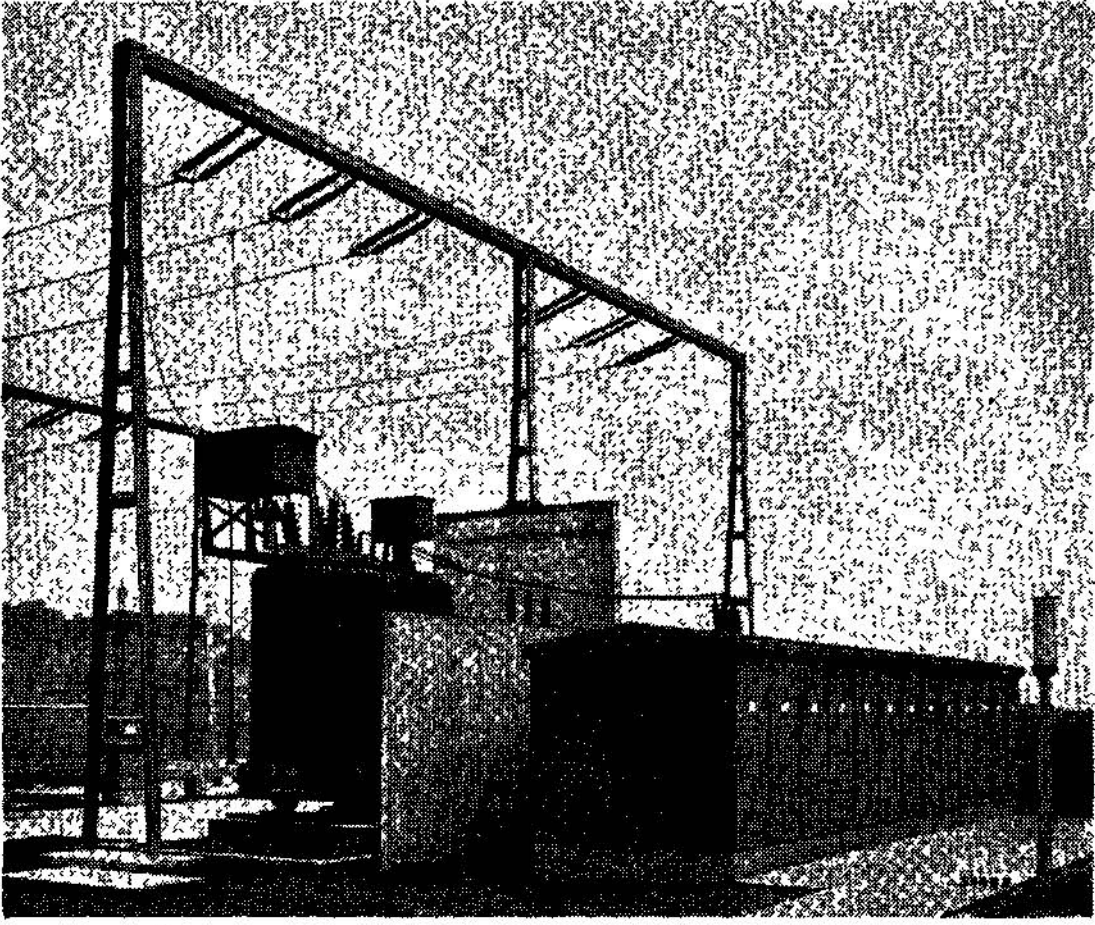
Yazan:
Newar SÜNNETÇİOĞLU
Y. Müh.-E.İ.E.

Son senelerde Avrupa'da orta gerilim şebekelerinde 6 ... 20 kV ve 1000 kVAya kadar trafo postalarının dahili ve harici tiplerinin yanında bir de metal muhafazalı tip inkişaf ettirilmiştir. Başlangıçta oldukça tereddütlerle karşılanan bu yeni tip evvelâ çok küçük merkezler için kullanılmış ve yüzlerce işletme tecrübelerinin müsbet oluşu, daha büyük güçler için, bu, tip postalar inşasına yol açmış ve bugün yukarıdaki gerilim ve güçte metal muhafazalı tip bina tipi postanın yerini almıştır.

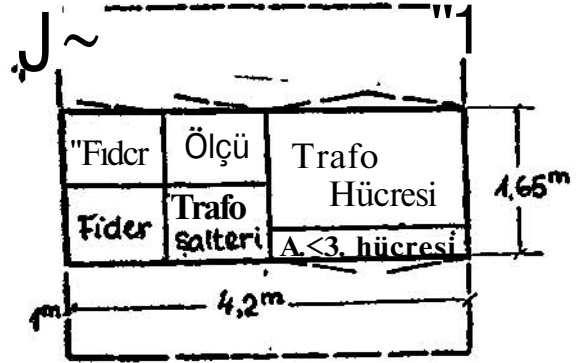
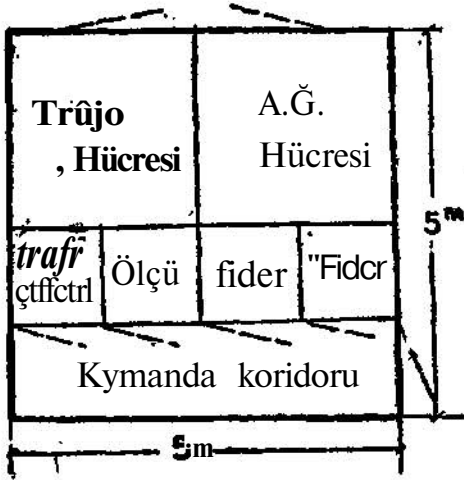
Bina tipi istasyonlara alışmış olan işletmeciler dahili tip âletleri sadece bir metal muhafaza içine alıp açık havada tesis etmek fikrine başlangıçta itiraz etmiştir. Sebep olarak da rutubetin kolayca metal muhafaza içine nüfuz edeceği ve su damlacıkları halinde dahili tip âletlerin soğuk satırlarında, izolatörlerde yoğunlaşacağı ve ince tozlarla beraber izolatör yüzeyinin kirleneceği ve atlama yapacağı ileri sürülmüştü. Böyle olunca metal- muhafaza içme izolasyon seviyesi dahili tipden yüksek ve fakat harici tipden düşük

izolatör ve buşing kullanmak mecburiyeti ortaya çıkacaktı. Bu da arzu edilmeyen bir şeydir. Bu sebeple bir cesaret gösterilerek metal muhafaza içine dahili tip âletler konmuş ve elde edilen tecrübeler endişelerin yersiz olduğunu göstermiştir. Kusursuz bir konstrüksiyon ve metal muhafazanın temellere montajı iyi oldukça, içerdeki atmosferik şartlar bina dahilindeki kadar iyidir. Dahili tip postalardan metal muhafazalı postalara gidişin sebebi ne olabilir?

^Birinci nokta trafo postalarının ilerdeki tevsi problemidir. Herhangi bina tipi trafo merkezinin tesisinde bina, ilerdeki inkişaf ve tevsi ihtimali gözönüne alınarak inşa edilir. Bu lüzumu kadar yedek boş hücre bırakılması, binanın ona göre geniş tutulması demektir. Bu ise ölü bir kapitaldir. Tevsi tarihine kadar başka bir yerde kullanılması mümkündür. Ayrıca tahmine dayanılarak bırakılan boş hücre sayısı, tahminin üstünde bir inkişaf halinde kâfi gelmeyip müstakil yeni fider tesisi imkânsız hale girebilir. Ankara şebekesinde bu durum birçok yerlerde vu-



Åık hava salt tesisleriyle kombine edilmiş metal muhafazalı istasyon.,



kua gelmiş ve iki çıkış fideri için ancak bir hücre tahsis edilebilmekte, yer kıtlığı dolayısıyla seksiyonörün birini açmak için diğeri kapalı tutmak lâzım gelmektedir.

Halbuki metal muhafazalı postada bu halin en müsait ekonomik çözümü vardır. Yer müsait

oldukça, tevsi her istenen zamanda derhal yapılabilir Metal muhafaza muhtelif hücrelerden ibaret olduğuna göre konstrüktör firmalar- çıkış fideri hücresi, trafo irtibatı hücresi, ölçü hücresi v.s. şeklinde tip hücreler tertiplemiştir. Bu ünite hücrelerin istenilen kombinasyonu yapılabilir.

diğinden herhangi bir postanın tevsi için temeller yapılırken postada komple olarak sevk edilir. Temeller hazır olduktan sonra dolapların montajı ve diğer teferruatın ikmal için 2-3 gün kâfidir.

Buradan ikinci bir avantaj ortaya çıkıyor. Buda montajın süratle yapılabilmesidir. Bilhassa büyük sanayi bölgelerinde beklenmeyen bir yük artışını karşılamak için oraya hemen bir metal muhafazalı posta kuruluverir. Böylece yeni bir bina inşasından kurtulunmuş veya bir müddet için geri atılmış olur.

Bundan başka büyük şebekelerin güç merkezleri zamanla değişir. En ekonomik ve en iyi çalışmayı temin için zamanla istasyonların yerlerinin değiştirilmesi uygun olur. Bina tipi postada bu yer değiştirme çok pahalıya mal olur. Müşterileri ceryansız bırakmamak için yeni istasyon eskisinden müstakil olarak kurulur. Müstehtlikler eski postadan ayrılıp yeniye bağlanır. Ancak ondan sonra eski postadaki teçhizat sökülebilir, bina da artık işe yarayabilir.

Üçüncü bir husus, bina tipi postanın metal muhafazalı postadan daha fazla yer kaplamasıdır. Aynı âletlerin ve teçhizatın bina dahiline monte edilmesi ve metal muhafaza içine yerleştirilmesi halleri şekilde mukayese edilmiştir.

Metal muhafazalı postanın işgal ettiği alan $4,2 \times 1,65 = 6,93 \text{ m}^2$, binanın işgal ettiği alan 25 m^2 olup % 72 yerden tasarruf imkânı ortadadır. Metal muhafazalı postanın içindeki âletlerin gerilim altındaki kısımlarının toprağa nazaran minimum mesafesi VDE 0101'e göre bina dahilindekinden azdır. Metal muhafazalı postanın ön ve arka kapılarının rahatça açılabilmesi ve kumanda, bakım v.s. düşünülerek birer metre yerde boş bırakılırsa lüzumlu yer miktarı artar, fakat gene de binanın işgal edeceği yere nazaran % 36 bir tasarruf sağlanmaktadır. Arsanın pahalı olduğu yerde bu meselenin önemi açıktır.

Bir başka husus da imar plânı henüz tatbik edilmemiş şehirlerde yeni kurulacak trafo postalarının durumudur. Memleketimizde çok rastlanan bu probleme mühendisin bir çare bulması, yani hem halihazır duruma hem de ilerdeki imar plânına uyan bir posta yeri seçmesi lâzımdır. Bu ise her zaman mümkün değildir. Bu takdirde kurulacak postanın mutlaka metal muhafazalı olması, icap eder. Aksi halde ilerde imar plânı tatbik edildiği zaman postanın yerinin değiştirilmesi, eski binanın yıkılması icap eder ki bu çözüm ekonomik olmaz. Metal muhafazalı postada ise nakledilecek yerde temelleri hazırlayıp metal muhafazayı âletleriyle beraber monte edilmiş kısmı söküp götürmek ve yeni temellerin üzerine monte etmekten ibaret basit ve masrafsız birkaç saatlik iştir.

Bu arada Avrupa memleketlerinde tekerlekler üzerine oturtulmuş metal muhafazalı postaların işletme noktai nazarından bir çok yer değiştirmesi icap eden yerlerde kullanıldığına işaret etmek doğru olur. İETT böyle bir adet postaya sahip olup çok faydalı olduğunu belirtmektedir.

Konstrüktör ve imalâtçı firma noktai nazarından da metal muhafazalı postalar bina tipine tercih edilmektedir. Zira, bir istasyon için firma avan proje hazırlayıp bina ebadını tesbit eder. Ancak ondan sonra bina inşama girişilir. Bina tamamlandıktan sonra âletlerin montajına başlanması için en az bir hafta binanın kurulması beklenir. Bu zorluklar metal muhafazalı postada yoktur. Ünite dolapların mevcudiyeti ve dolapların temellerinin aynı oluşu dolayısıyla firma ihaleyi alır almaz temellerin yapılmasına girişilir. Metal dolaplar oraya sevk edilinceye kadar temeller biter.

Buraya kadar saydığımız avantajlarından dolayı bundan böyle bina tipi yerine metal muhafazalı posta seçilecekse bazı hususlara dikkat etmek gerekir. Bu gibi incelikleri konstrüktör firma imal edip satacağı, alıcıda kullanacağı için bilmelidir.

Metal muhafazasının paslanması tehlikesi ekseri muarızları tarafından ileri sürülen bir meseledir. Bu tehlike mevcuttur. Yapılacak iş paslanmaya sebebiyet vermemektir. Bunun için saç muhafazada kapı ve bölmelere yük gelmemeli ve düz bir satıh olarak kalmasına gayret edilmelidir. Bu takdirde yağmur suyu ve nem nüfuz edecek yer bulamaz.

Yağmurlu bölgelerde personelin açık havada kumanda ve bakım yapması bazen zor olabilir. En basit tedbir olarak kapıların üstüne yatay bir eksen etrafında açılarak çalışan personeli yağmurdan koruyacak bir siper konması kabul edilmiştir. Uzun sürecek bakım işleri için bir yanı postaya intibak eden bir çadır kullanılmaktadır.

İşletme emniyeti bakımından da söylenecek bir kaç söz vardır. Metal muhafazada 2... 3 mm lik saç veya zırlı eternitten yapılan ara bölmelerin mevcudiyeti bir hücrede vuku bulan patlamanın veya arkin diğer hücrelere sirayet etmesine mâni olduğundan işletme emniyeti, bina dahili tesisatından daha yüksektir. Kumanda esnasında yüksek gerilim hücresinin kapısını açan şahsın y.g. altındaki kısımlara tehlikeli derecede yaklaşmasını önlemek için yanm tel. örgü koymak adet olmuştur. Metal muhafazanın içindeki âletler dahili tip olduğundan içerdeki havanın mümkün olduğu kadar kuru olması gerekir. Aksi halde sühnet düşmesi halinde havanın içindeki nem âletlerin soğuk satıhlarında, meselâ izolatörlerde yoğunlaşır. Havanın kuru

tutulması için metal muhafazanın alt kısmına havalandırma kanalları, üst kısmına da elektrikle ısıtıcı çubuklar konur. Normal büyüklüğü 500 W olan bu ısıtıcı çubuklar istenirse bir termostat ile teçhiz edilebilir. Bu ısıtıcılar ekseriyetle işletmeciler tarafından yanlış olarak kışın kullanılır. Halbuki kışın havadaki mutlak nem miktarı düşük olup bu gayrete lüzum yoktur. Ancak röle, sayaç gibi hassas âletler varsa onları çok düşük sühnette bu şiddetli soğğunun tesirinden korumak gerekebilir. Halbuki ilkbahar ve sonbaharda havadaki nem miktarı fazla olup ısıtma çubuklarının kullanılması halinde dolaba giren hava nisbeten kurutulmuş olur.

Dolap içi havasının kuru tutulması için bir diğer tedbirde temel betonunun izolasyonudur. Bu maksatla betonun üst ve iç yan yüzeylerine katran sürülür. Metal muhafaza içindeki salt âletlerinin, haraların ve transformatörün geçen-akım dolayısıyla hasil olan Joule ısısının dışarı verilmesi de kontrolü icap eden bir husustur. Transformatörde muhafaza içine konduğu takdirde soğutulması daha pek küçük güçlerde bile hemen mesele olmaktadır. İşletme tecrübeleri suni soğutma yoksa, 350 kVA'ya kadar transformatörlerde 7,5 m³, 500 kVA'larda 9 m³ hava hacmine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca dolabın alt kısmında soğuk hava girişini, üst kısmında çıkışını temin edebilmek için kâfi derecede büyük iki delik bulunması lâzımdır. Bu mevzuda detaya girmeden şu kadarı söylenebilir: Transformatörlerin tam yükte olduğu zaman yani en fazla ısındığı zaman ile

güneş dolayısıyla en fazla ısındığı zamanın aynı saatlere rastlaması meselesi etüd edilebilir. Spor sahalarında, hava meydanlarındaki metal muhafazalı postaların pik saatleri güneşin en fazla ısıttığı saatlere rastlar. Işık ve endüstri trafolarında ise durum bunun aksı olup gayet müsaittir. Dolabın üst kısımlarında sıcaklık yüksek (30°C) olup konstrüktör bu kısımlara kablo başlığı gibi sıcağa hassas kısımları yerleştirmemelidir. Binaenaleyh, metal muhafazanın üst kısmı, vantilatörle soğutma yapılmadıkça veya metal hücre güneşlik dam ile teçhiz edilmedikçe pek istifade edilmeyen bir hacim olarak kalır. Vantilatörle soğutmada da dikkat edilecek bir husus şudur: Amprik olarak denir ki, dolabın içine nüfuz eden güneş ısısı dolap damının sıcaklığı ile içerinin sıcaklığı arasındaki farkla" orantılı olarak artar. Bu sebeple içerisi vantilatörle lüzumundan fazla soğutulursa bu sefer dışardan içeriye lüzumsuz fazla ısı girer ve bu ısı vantilatör tarafından tekrar dışarı atılmak zorunda kalır.

Yukarda, açık havada tesis edilecek metal muhafazalı postalardan bahsedildi. Bu metal muhafazalı postaların bina içine de konduğunu söylemek yerinde olur. Bilhassa havadaki toz miktarı fazla olan termik santrallarda bina dahili tesisat yerine metal muhafazanın bina içine konması tercih edilmektedir. Metal muhafaza, toz, sıçrayan su v.s. den âletleri korur. Ayrıca gerilim altındaki kısımlara dokunma tehlikesi ortadan kalkmış olduğu için metal muhafazalar kilitli olmayan odalara da konabilir.

UDK : 621.313.13 : 621.3.017.7

Elektrik motorlarının muhtelif işletme rejimleri için ısınabilecekleri maksimum bir ısı derecesinin WOLFF diagramile kolayca hesaplanması

Çeviren:
Zeki SERTTAŞ
Y. Müh.

Elektrik motorları çalıştıkları zaman kayıplarını aşırı ısı ile harice iletirler. Bu aşırı ısı muhit veya soğutucu madde ısısının üstünde bulunur. Talimatnamelere nazaran bu ısı son ve sınır ısı olup muayyen makineler için normal bir çalışma rejimi altında sabittir. Bir elektrik motoru normal kurulduğu ve yüklenildiği zaman sürekli bir çalışma neticesinde ısınabileceği maksimum ısı muayyen sınırı geçemez.

Elektrik motorları, her zaman sabit ve sürekli bir rejim altında çalışmadıkları için, değişen yük ve çalışma zamanları için ısınabilecekleri maksimum ısı derecesini hesaplamak icap eder.

Eskiden bir elektrik motorunun maksimal ısı sınırı için elle dokunabilecek bir ısı pratik olarak normal kabul edilirdi. Bugünkü izolasyon maddeleri kalitelerinin yüksekliği dolayısıyla bu ilkel metod artık tatbik edilmemektedir. Zira motorlarda elle dokunabilecek ısının çok üstünde bir ısı derecesi bile normal kabul edilebilir.

Formüllerle Wolff diagramı arasındaki farkı tespit için, değişen rejimlerin sınır ısılarını her iki metotla aşağıda mukayese edeceğiz.

Tecrübe motoru olarak alman elektrik motorunun doneleri şöyle olsun: